



⑯ Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 290 328
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

㉑ Numéro de dépôt: 88401053.9

㉒ Date de dépôt: 29.04.88

㉓ Int. Cl.4: B 60 G 17/00

B 60 C 9/00, F 16 F 1/36,
C 22 F 1/00, F 16 F 9/04

㉔ Priorité: 05.05.87 FR 8706290

㉕ Date de publication de la demande:
09.11.88 Bulletin 88/45

㉖ Etats contractants désignés: DE IT

㉗ Demandeur: REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT
Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

㉘ Inventeur: Mingers, Thierry
29, rue du Pain Perdu
F-78124 Mareil sur Mauldre (FR)

Garajedagui, Fereydoun
1, bis rue Castéja
F-92100 Boulogne Billancourt (FR)

Sauvageot, Jean-Claude
40, rue des Lilas
F-92500 Rueil Malmaison (FR)

㉙ Dispositif actif permettant de faire varier la raideur d'éléments de suspension, notamment pour véhicules automobiles.

㉚ Dispositif actif permettant de faire varier la raideur d'éléments de suspension, notamment pour véhicules automobiles.

Un élément à mémoire (3, 11, 20, 33, 43) est noyé dans la zone d'élastomère dont on veut faire varier la raideur.

Application aux éléments de suspension.

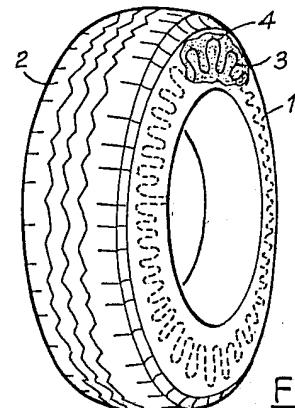


FIG.1

Description**DISPOSITIF ACTIF PERMETTANT DE FAIRE VARIER LA RAIDEUR D'ELEMENTS DE SUSPENSION, NOTAMMENT POUR VEHICULES AUTOMOBILES.**

La présente invention se rapporte à un dispositif actif permettant de faire varier la raideur d'éléments de suspension notamment pour véhicules automobiles, tels que pneumatiques, ressorts à fluides, supports de moteurs, etc...

On connaît les propriétés des matériaux à mémoire de forme, constitués d'alliages tels que de cuivre, de zinc et d'aluminium, ou de titane et de nickel, ou encore de cuivre, de zinc, d'aluminium, d'étain et de silicium qui, utilisés déformés (en phase martensitique), retrouvent leur forme (en phase austensitique) initiale lorsqu'on élève leur température au-delà d'un seuil prédéterminé appelé température de transition.

En phase martensitique le matériau présente peu de résistance aux déformations. En revanche, lorsque le matériau est réchauffé, au-dessus de la température de transition le matériau tend à retrouver sa forme initiale en développant, si l'on s'y oppose, une force importante capable d'accomplir un travail mécanique.

Il est à noter que même au-delà de la température de transition, cette force peut continuer à s'accroître sur une large gamme de température.

La température de transition évoquée plus haut est en grande partie fonction de la composition de l'alliage.

On sait aussi que la modification de la raideur des flancs d'un pneumatique peut, au moment opportun, améliorer très sensiblement le confort, la motricité et la tenue de cap du véhicule.

Selon une caractéristique essentielle de la présente invention, on noie dans l'enveloppe en élastomère du pneumatique un élément en matériau à mémoire de forme, dont on élève la température de préférence sous l'action d'un courant électrique ; on entraîne de ce fait une modification de sa forme et/ou de ses caractéristiques mécaniques, notamment sa résistance mécanique, ayant pour conséquence un changement des propriétés du pneumatique ; celui-ci peut ainsi s'adapter de façon optimale aux conditions instantanées de roulement.

La variation de la raideur des flancs de l'enveloppe en découlant permet d'éviter les zones de fréquences critiques du pneumatique, de limiter les amplifications de débattement et donc les accélérations subies par le porte-fusée ; ceci se traduit par une influence très bénéfique sur le confort de la partie suspendue du véhicule, la dérive du pneumatique, les braquages induits et le carrossage.

Dans certaines conditions, l'élévation spontanée de la température du pneumatique s'effectuant sous la simple action de son roulement, entraîne de ce fait spontanément la modification de raideur recherchée.

On préfère toutefois la réalisation précédente, car on profite ainsi de la présence d'un dispositif de réchauffement rapide du pneumatique par un courant électrique, pour amener sa température dans la zone de fonctionnement optimale ; celle-ci serait

autrement atteinte par réchauffement spontané qu'après plusieurs kilomètres de roulement ; or, ces conditions ne sont réalisées en moyenne que dans 20 % des déplacements, la différence représentant de courts trajets pour lesquels la température de fonctionnement optimale du pneumatique n'est pas atteinte et pour lesquels le véhicule ne bénéficie pas des conditions maximales de confort et de mainabilité correspondant à sa conception.

La présente invention sera décrite à titre d'exemple non limitatif au regard des figures 1 à 9 ci-jointes, qui se rapportent respectivement : - les figures 1 et 2, à des vues en perspective et en coupe transversale d'un pneumatique dont les flancs sont à raideur variable,

- les figures 3 et 4, à des vues analogues d'un pneumatique dont la bande de roulement est à raideur variable,

les figures 5 et 6, à des vues analogues d'un pneumatique dont les flancs et bande de roulement sont à raideur variable,

- les figures 7 et 8, à des vues analogues aux figures 1 et 2 relatives à l'application de l'invention à un ressort pneumatique,

- la figure 9, à une coupe d'un support de moteur pourvu du dispositif selon l'invention.

En référence à la figure 1, on voit que les flancs 1 d'un pneu 2 sont pourvus d'un fil 3 en un matériau à mémoire de la famille Titane-Nickel (du type commercialisé par la Société RAYCHEM sous le nom Tinel).

Ce fil 3 d'un diamètre de 1mm, constitue une vingtaine de boucles 4 d'une hauteur de 80mm environ, dont les deux extrémités sont reliées à un générateur électrique permettant d'élever sa température.

Le fait d'augmenter la raideur des flancs 1 du pneumatique 2 permet d'améliorer très sensiblement les caractéristiques de confort du véhicule, en changeant la fréquence propre du pneumatique et en évitant sa résonance avec la caisse.

Dans les conditions de l'exemple décrit ci-dessus, on arrive à ce résultat en multipliant par quatre la raideur du flancs 1, sous l'action de l'élévation de la température de 20°C ; ceci est obtenu en 1 seconde par une consommation d'une vingtaine d'Ampères par pneu, à la fois directement par la transformation de l'alliage de sa structure martensitique d'origine à une structure austénitique au passage de sa température critique de 70°C, et indirectement par la forme mémorisée par le fil 3 à laquelle ce dernier tend à revenir au cours de cette opération ; cette forme donnant lieu par exemple à un redressement des boucles 4, ces dernières noyées dans l'élastomère constitutif du flanc 1, créent alors des tensions dans sa masse, génératrices d'une augmentation de sa raideur.

Dans le cas des figures 3 et 4, on veut augmenter, d'une manière analogue, la raideur du sommet 10 du pneu, en noyant dans sa masse des boucles 11 du

matériau à mémoire ; ce faisant, on diminue sa dérive c'est-à-dire l'angle qu'il impose par la déformation de sa bande de roulement à la trajectoire théorique désirée du véhicule.

De la même façon, l'élévation de la température de l'élément à mémoire de forme noyé dans la masse de la bande de roulement avec ou sans passage d'un courant, détermine une augmentation sensible de sa raideur, à la fois par changement de structure dudit élément au passage de sa température critique, et par sa tendance spontanée à revenir à sa forme mémorisée originelle.

Les figures 5 et 6 illustrent une réalisation selon laquelle on associe les possibilités d'augmentation des raideurs des flancs 1 et de la bande de roulement 10. Ceci est obtenu en noyant dans la masse du pneumatique au moins un réseau 20 en matériau à mémoire de forme, parcourant aussi bien les flancs 1 que la bande de roulement 10.

On ne sortirait naturellement pas de la présente invention en remplaçant l'unique réseau de fil représenté aux figures précédentes, par des éléments analogues, tels que des bandes, plusieurs réseaux partiels, ou toute autre forme donnée au matériau à mémoire pour lui permettre de remplir correctement sa fonction décrite précédemment.

Les figures 7, 8 et 9 se rapportent à l'application de l'invention à d'autres éléments de suspension. Le ressort pneumatique des figures 7 et 8 est essentiellement constitué de deux éléments rigides, supérieur 30 et inférieur 31 solidarisant les parties non suspendues et suspendues du véhicule ; ils sont réunis par une membrane en élastomère 32 comportant un réseau 33 de matière à mémoire analogue à celle des éléments 3, 11, 20 précédents.

L'enceinte 34 ainsi déterminée est l'objet d'une surpression qui s'exerce sur les parois 32 dont on fait varier la raideur par échauffement de l'élément à mémoire 30, de façon à repousser sa fréquence de résonnance propre en dehors du domaine gênant.

Le support pour moteur de la figure 9 fonctionne de manière analogue. Les éléments de jonction supérieur 40 et inférieur 41 du moteur à la caisse bordent un bloc de caoutchouc creux 42 à l'intérieur duquel est noyé un réseau 43 d'alliage à mémoire permettant de faire varier sa raideur. Bien que les variations de raideur des éléments de suspension ci-dessus soient déterminés par le changement d'état du matériau à mémoire préférentiellement initié par le passage d'un courant dans ledit matériau, on pourrait également arriver, dans certaines conditions, au même résultat par la chaleur dégagée spontanément dans l'élastomère par le simple fonctionnement du dispositif selon l'invention ; il en est ainsi par exemple lors des rotations des pneumatiques.

Revendications

1. Dispositif actif permettant de faire varier la raideur d'éléments de suspension, notamment pour véhicules automobiles, caractérisé par le

fait qu'un élément à mémoire (3, 11, 20, 33, 43) est noyé dans la zone d'élastomère dont on veut faire varier la raideur.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément à mémoire est un fil ou un ruban formant des boucles (4), dont la courbure a tendance à se redresser lorsque sa température s'élève au-delà de sa température critique.

3. Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la température de l'élément à mémoire est élevée sous l'action d'un courant électrique.

4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément à mémoire (3) est noyé dans le flancs (1) d'un pneu.

5. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément à mémoire (11) est noyé dans la bande de roulement (10) d'un pneu.

6. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément à mémoire (20) est noyé dans le flanc (1) et la bande de roulement (11) d'un pneu.

7. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément à mémoire (33) est noyé dans la membrane en élastomère (32) qui détermine, avec les éléments rigides supérieur (30) et inférieur (31) l'enceinte d'un ressort pneumatique.

8. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément à mémoire (43) est noyé dans la paroi en élastomère (42) d'un support pour moteur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

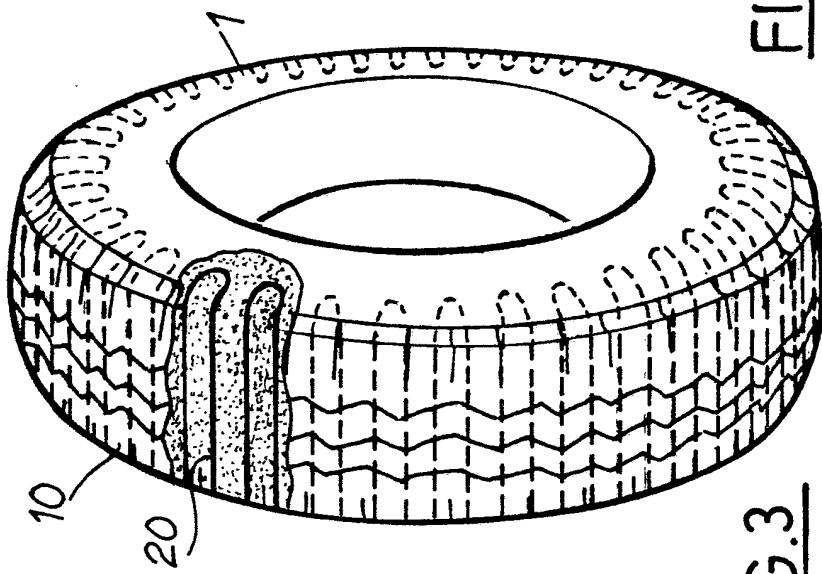
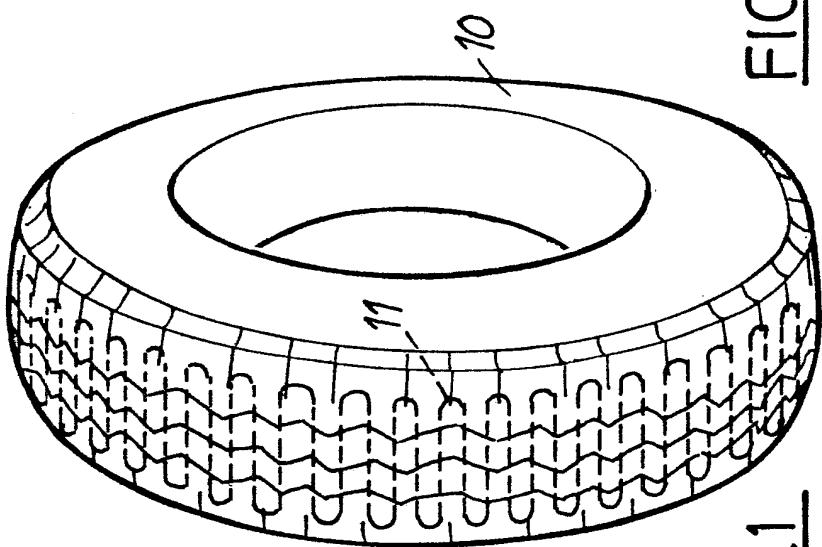
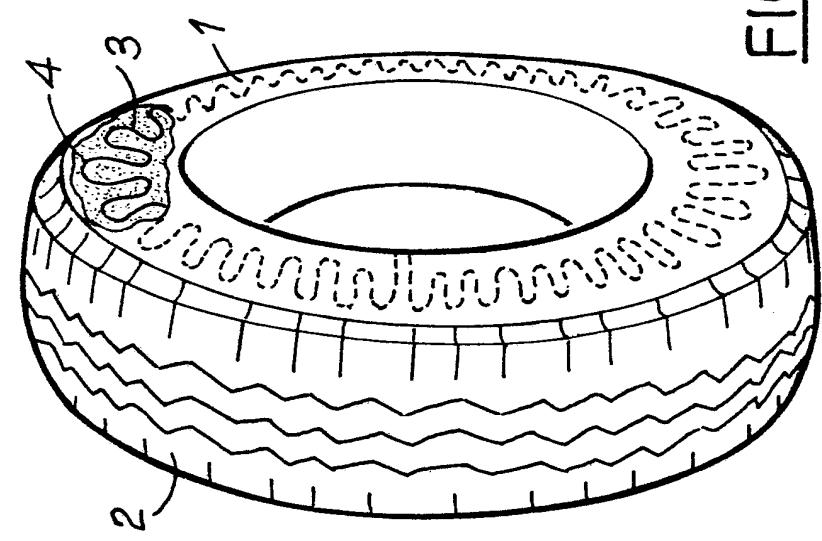
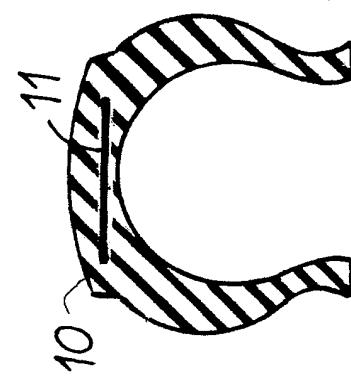
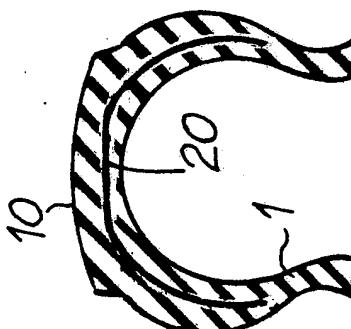
FIG.5FIG.3FIG.1FIG.2FIG.6FIG.4

FIG.7

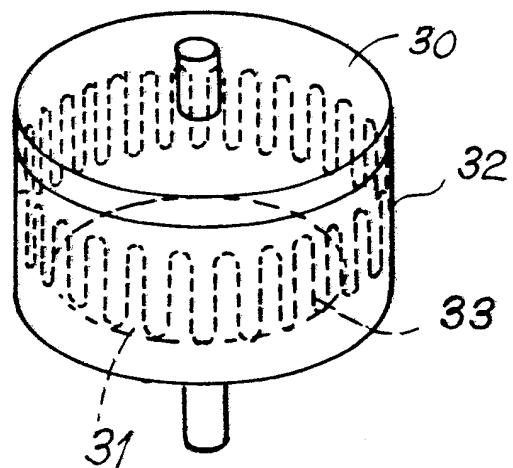


FIG.8

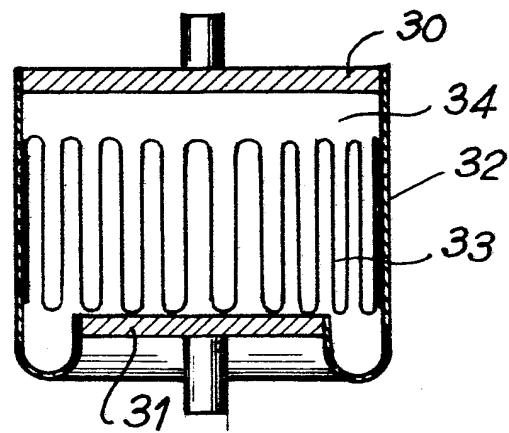
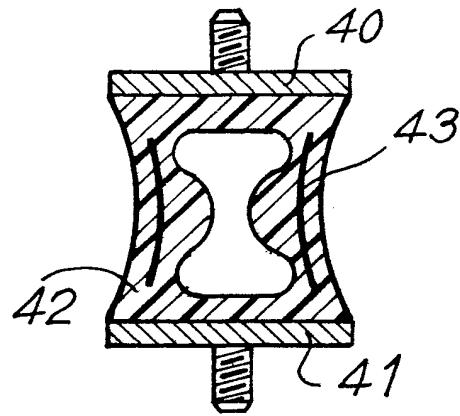


FIG.9





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4) |
|---|---|-------------------------|--|
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) |
| A | FR-A-2 588 889 (SOURIAU) * Revendications 1,8,9; figures 1-6 * --- | 1,2 | B 60 G 17/00 B 60 C 9/00 F 16 F 1/36 C 22 F 1/00 F 16 F 9/04 |
| A | FR-A-2 437 944 (RAYCHEM) * Revendication 1; figures 1-17; page 17, lignes 15-24 * --- | 1 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 7, no. 217 (M-245)[1362], 27 septembre 1983; & JP-A-58 112 809 (KAZUTOSHI SUGIMOTO) 05-07-1983 --- | 1 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 51 (M-457)[2108], 28 février 1986; & JP-A-60 201 130 (HINO JIDOSHA KOGYO K.K.) 11-10-1985 --- | 1-3 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 6 (M-445)[2063], 11 janvier 1986; & JP-A-60 168 970 (CHIYUGOKU GOMU KOGYO K.K.) 02-09-1985 --- | 1,2 | |
| A | EP-A-0 166 154 (MBB) * Abrégé; figures 1-6 * --- | 1,5 | B 60 G F 16 F B 60 K C 22 F B 60 C |
| A | FR-A-1 213 999 (AUTO-UNION) * Figure 2; page 1, colonne de gauche, ligne 31 - colonne de droite, ligne 6 * --- | 1,8 | |
| A | US-A-4 456 048 (MARKOW et al.) * Figures 1-5; abrégé * ----- | 1,4-6 | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | |
| LA HAYE | 03-08-1988 | TORSIUS A. | |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | T : théorie ou principe à la base de l'invention | | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date | | |
| A : arrière-plan technologique | D : cité dans la demande | | |
| O : divulgation non-écrite | L : cité pour d'autres raisons | | |
| P : document intercalaire | & : membre de la même famille, document correspondant | | |

PUB-NO: EP000290328A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 290328 A1
TITLE: Active device for varying the stiffness of suspension elements, especially those of motor vehicles.
PUBN-DATE: November 9, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|------------------------|----------------|
| MINGERS, THIERRY | N/A |
| GARAJEDAGUI, FEREYDOUN | N/A |
| SAUVAGEOT, JEAN-CLAUDE | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------|----------------|
| RENAULT | FR |

APPL-NO: EP88401053

APPL-DATE: April 29, 1988

PRIORITY-DATA: FR08706290A (May 5, 1987)

INT-CL (IPC): B60G017/00 , B60C009/00 ,
F16F001/36 , C22F001/00 ,
F16F009/04

EUR-CL (EPC) : B60C009/02 , B60C009/26 ,
B60G017/00 , F16F009/04 ,
F16F001/371

US-CL-CURRENT: 152/548

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A memory element (3, 11, 20, 33, 43) is embedded in the elastomer zone whose rigidity it is desired to vary.

Application to suspension elements. 